

云南胡蜂垂直分布及其区系分析

董大志 王云珍

(中国科学院昆明动物研究所 650107)

Q969.554.3

摘要 云南胡蜂种类, 李铁生(1982, 1987)曾报道50余种。但有关云南胡蜂的垂直分布及其区系分析研究迄今未见报道。作者于1981—1986年对云南各地的胡蜂种类进行调查和标本采集, 经初步整理鉴定, 共分7科31属122种(包括亚属和亚种)。本文就云南122种胡蜂总科昆虫, 根据地形、气候、植被、海拔等自然特点作一垂直带划分。并对各胡蜂种的区系成分进行了分析, 现将结果报道如下。

关键词: 胡蜂总科, 垂直分布, 区系, 云南

云南胡蜂垂直分布带的划分

云南高原是经第三、四纪强烈造山运动抬升以后形成(常达, 1958)。高原位于东经97°39′—106°12′, 北纬21°9′—29°15′之间, 总面积为39.4万平方公里。地处高原, 幅员辽阔, 地形和气候条件复杂, 因此, 云南昆虫的地理分布也非常复杂。

由于地理、气候和海拔的限制, 在同一水平地带, 昆虫种类、区系组成及结构有着明显的差别。在不同海拔高度, 由于热、水、土等条件不同, 就会有不同类型的生态系统。另一方面, 昆虫的区系组成结构与纬度还有着密切的关系。纬度越偏北, 差异就越大。所以研究云南昆虫的垂直分布和区系成分, 对了解云南昆虫在不同条件下的活动规律、进化、演替及资源开发等具有重要意义。作者根据云南的自然特点, 试将该地区胡蜂划分为5个垂直分布带(表1、图1)。

I、河谷热带雨林季雨林带 本带区在几条主要河谷两岸, 多受焚风的影响, 气候燥热, 海拔76.4—1400米, 属河谷冲积和洪积冲积地带。全年无霜, 年平均气温20—25℃, 最冷月平均气温12—25℃, 年平均降雨量1200—1800毫米, 年平均相对湿度83%左右。包括河口、元江、金沙江、澜沧江、怒江等河谷地区。植被有拟野桐、灌丛、刺茄, 霸王鞭、金合欢、芒果、酸角, 番石榴、香蕉、凤凰木、小青树、攀枝花。农作物有双季稻、甘蔗和棉花等。

由于该带气候温和, 环境复杂、生境类型多样, 因此分布的胡蜂大部分为东洋区的热带类群。例如有密侧狭腹胡蜂和伪长腹胡蜂。本带共采到胡蜂16属, 占总属的51.6%;

表 1 云南胡蜂总科的垂直分布
Tab. 1. Vertical distribution of Vespoidea in Yunnan

胡蜂科及属种	垂直带	河谷 热带 雨林 季雨 林带	山地 热带 常绿 阔林	亚 常 叶 带	低山 亚 常 绿 阔 叶 林 带	中山 温暖 混交 林带	亚高 山 针 叶 林 带
I. 长腹胡蜂科 Zethidae							
1. 伪长腹胡蜂 <i>Zethus dolosus</i> Bingham		+					
II. 胡蜂科 Vespidae							
2. 基胡蜂 <i>Vespa basalis</i> Smith			+	+			
3. 黑盾胡蜂 <i>Vespa bicolor bicolor</i> Fabricius		+					
4. 凹纹胡蜂 <i>Vespa auraria</i> Smith			+	+		+	+
5. 黄带胡蜂 <i>Vespa favofasciata</i> Smith					+		
6. 黑尾胡蜂 <i>Vespa tropica ducalis</i> Smith			+				
7. 大金腰胡蜂 <i>Vespa tropica leefmansii</i> van der Vecht		+					
8. 小金腰胡蜂 <i>Vespa tropica haematodes</i> Bequaert		+					
9. 三齿胡蜂 <i>Vespa analis parallela</i> Andre			+	+			
10. 金环胡蜂 <i>Vespa mandarinia mandarinia</i> Smith							-
11. 变胡蜂 <i>Vespa variabilis</i> Buysson			+				
12. 褐胡蜂 <i>Vespa binghami</i> Buysson			+				
13. 大胡蜂 <i>Vespa magnifica</i> Smith			+				
14. 拟大胡蜂 <i>Vespa analis nigrans</i> Buysson			+	+			
15. 寿胡蜂 <i>Vespa vivax</i> Smith						+	+
16. 墨胸胡蜂 <i>Vespa velutina nigrithorax</i> Buysson			+				
17. 黄边胡蜂 <i>Vespa crabro crabro</i> Linnaeus			+				
18. 平唇原胡蜂 <i>Provespa barthelemyi</i> (Buysson)		+					
19. 细黄胡蜂 <i>Vespula flaviceps flaviceps</i> (Smith)			+				
20. 台湾黄胡蜂 <i>Vespula minuta arisana</i> (Sonan)						+	
21. 朝鲜黄胡蜂 <i>Vespula koreensis koreensis</i> (Radoszkowski)							+
22. 额斑黄胡蜂 <i>Vespula maculifrons</i> (Buysson)							+
23. 中长黄胡蜂 <i>Dolichovespula media</i> (Retzius)							+
24. 挪威长黄胡蜂 <i>Dolichovespula norvegica</i> (Fabricius)							
III. 转腹胡蜂科 Ropalidiidae							
25. 红眼转腹胡蜂 <i>Ropalidia (Anthreneida) spectiosa</i> (Saussure)		+					
26. 双色转腹胡蜂 <i>Ropalidia (Paracaria) bicolorata bicolorata</i> van der Vecht			+				
27. 珍转腹胡蜂 <i>Ropalidia (Icaria) aristocratica</i> (Saussure)			+				
28. 缘转腹胡蜂 <i>Ropalidia (Icaria) marginata</i> (Lepel.)		+					
29. 带转腹胡蜂 <i>Ropalidia (Anthreneida) fasciata</i> (Fabricius)		+					
30. 新转腹胡蜂 <i>Ropalidia (Icaria) artifex</i> (Saussure)			+				
31. 香港转腹胡蜂 <i>Ropalidia (Anthreneida) hongkongensis hongkongensis</i> (Saussure)			+				

表 1 云南胡蜂总科的垂直分布 (续)

Tab. 1. Vertical distribution of Vespoidea in Yunnan (continued)

垂直带	河谷 热带 雨林 季雨 林带	山地 热带 常绿 阔叶 林	亚地 带常 绿阔 叶林	低山 亚热 带常 绿阔 叶林	中山 温暖 混交 林带	亚高 山针 叶林
胡蜂科及属种						
32. 台湾铃腹胡蜂 <i>Ropalidia (Anthreneida) taiwana taiwana</i> Sonan		+				
33. 多色铃腹胡蜂 <i>Ropalidia (Anthreneida) variegata variegata</i> (Smith)		+				
34. 锈边铃腹胡蜂 <i>Ropalidia (Anthreneida) ferruginea</i> (Fabricius)	+					
IV. 异腹胡蜂科 Polybiidae						
35. 印度侧异腹胡蜂 <i>Parapolybia indica indica</i> (Saussure)	+	+				
36. 变侧异腹胡蜂 <i>Parapolybia varia varia</i> (Fabricius)		+				
37. 库侧异腹胡蜂 <i>Parapolybia indica bioculata</i> van der Vecht			+			
38. 痣异腹胡蜂 <i>Polybia stigma</i> Smith		+				
39. 苏门答腊异腹胡蜂 <i>Polybia sumatrensis</i> Saussure		+				
40. 东方异腹胡蜂 <i>Polybia orientalis</i> Saussure		+				
V. 马蜂科 Polistidae						
41. 中华马蜂 <i>Polistes chinensis</i> Fabricius		+				
42. 黄裙马蜂 <i>Polistes sagittarius</i> Saussure	+					
43. 焰马蜂 <i>Polistes adustus</i> Bingham				+		
44. 果马蜂 <i>Polistes olivaceus</i> (De Geer)	+					
45. 斑翼马蜂 <i>Polistes maculipennis</i> Saussure		+				
46. 褐色马蜂 <i>Polistes confusus</i> Smith	+					
47. 澳门马蜂 <i>Polistes macaensis</i> Fabricius					+	
48. 和马蜂 <i>Polistes (Megapostes) rothneyi iwatai</i> van der Vecht		+				
49. 亚非马蜂 <i>Polistes hebraeus</i> Fabricius		+				
50. 柑马蜂 <i>Polistes mandarinus</i> Saussure		+				
51. 斯马蜂 <i>Polistes snelleni</i> Saussure		+				
52. 畦马蜂 <i>Polistes sulcatus</i> Smith		+				
53. 海南马蜂 <i>Polistes (Megapostes) rothneyi hainanensis</i> van der Vecht		+				
54. 约马蜂 <i>Polistes yokahamae</i> Radoszkowski		+				
55. 柞蚕马蜂 <i>Polistes gallicus gallicus</i> (Linnaeus)						+
56. 陆马蜂 <i>Polistes (Megapostes) rothneyi grahami</i> van der Vecht						+
57. 点马蜂 <i>Polistes stigma</i> (Fabricius)		+				
58. 台湾马蜂 <i>Polistes formosanus</i> Sonan		+				
59. 日本马蜂 <i>Polistes japonicus</i> Saussure		+				
VI. 狭腹胡蜂科 Stenogastridae						
60. 光全狭腹胡蜂 <i>Holischnogaster micans</i> (Saussure)	+					
61. 洁全狭腹胡蜂 <i>Liostenogaster nitidipennis</i> (Saussure)	+					

表1 云南胡蜂总科的垂直分布 (续)

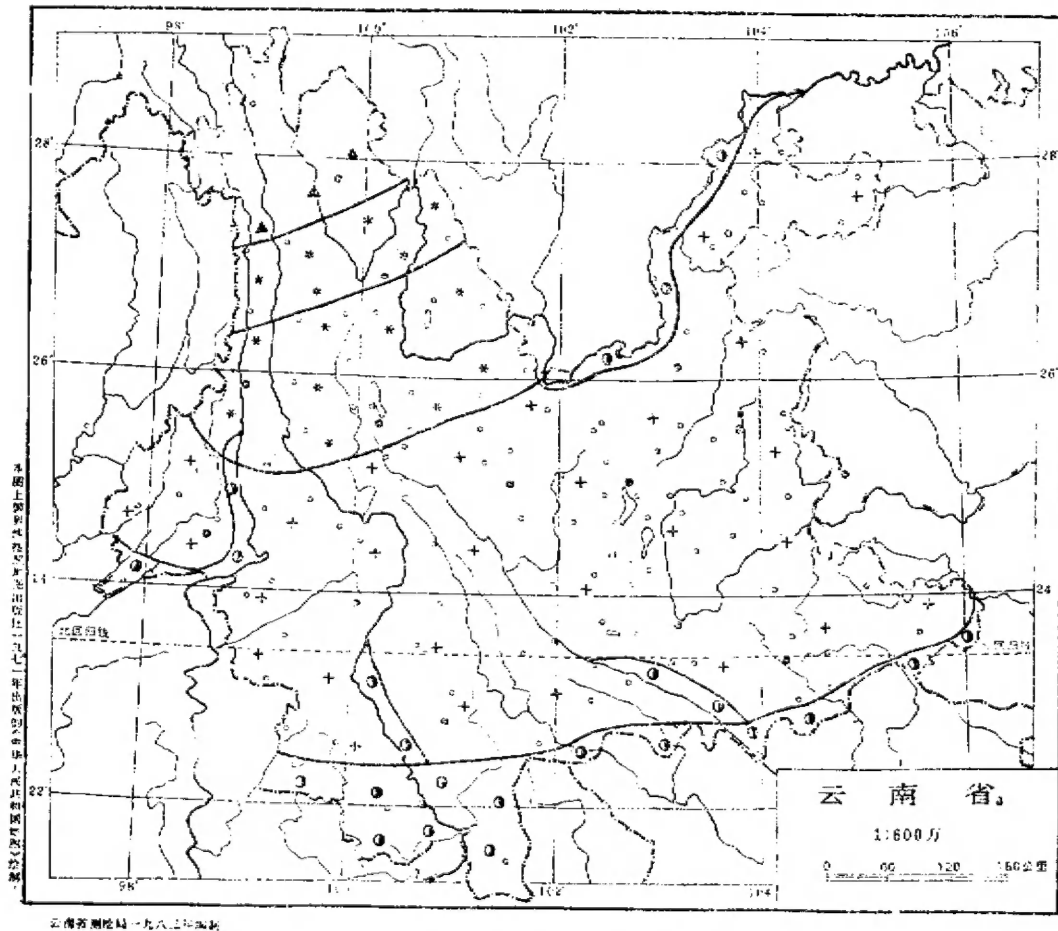
Tab. 1. Vertical distribution of Vespoidea in Yunnan (continued)

垂 直 带	河谷 热带 雨林 季雨 林带	山地 亚热带 常绿 阔叶 林带	低山 亚热带 常绿 阔叶 林带	中山 温暖 混交 林带	亚高 山针 叶林 带
胡 蜂 科 及 属 种					
62. 丽真狭腹胡蜂 <i>Eustenogaster seitula</i> (Bingham)	+				
63. 光真狭腹胡蜂 <i>Eustenogaster micans</i> Saussure?	+				
64. 密刺狭腹胡蜂 <i>parischnogaster mellyi</i> (Saussure)					
65. 黑额侧狭腹胡蜂 <i>parischnogaster nigrifrons</i> (Smith)					
VII. 蜂 属 科 Eumenidae					
66. 日本元蜂属 <i>Discoelius japonicus</i> Perez					
67. 钝刺秀蜂属 <i>pareumenes</i> (<i>Pareumenes</i>) <i>quadrispinosus obtusus</i> Liu		+			
68. 黑秀蜂属 <i>Pareumenes</i> (<i>Pareumenes</i>) <i>curvatus</i> Saussure	+				
69. 四秀蜂属 <i>Pareumenes</i> (<i>Pareumenes</i>) <i>quadrispinosus quadrispinosus</i> (Saussure)	+				
70. 马费蜂属 <i>Phi flavopunctatum continentale</i> (Zimmermann)	+				
71. 云南细蜂属 <i>Cyrtolabulus yunnanensis</i> Lee	+				
72. 方蜂属 <i>Eumenes</i> (<i>Eumenes</i>) <i>quadratus</i> Smith		+			
73. 点蜂属 <i>Eumenes</i> (<i>Eumenes</i>) <i>pomiformis pomiformis</i> (Fabricius)			+		
74. 显蜂属 <i>Eumenes</i> (<i>Eumenes</i>) <i>rubronotatus</i> Perez			+		
75. 孔蜂属 <i>Eumenes</i> (<i>Eumenes</i>) <i>punctatus</i> Saussure			+	+	
76. 基蜂属 <i>Eumenes</i> (<i>Eumenes</i>) <i>pedunculatus pedunculatus</i> (Panzer)		+	+	+	
77. 种蜂属 <i>Eumenes</i> (<i>Eumenes</i>) <i>species</i> Cameron		+			
78. 布蜂属 <i>Eumenes</i> (<i>Eumenes</i>) <i>buddha</i> Cameron		+			
79. 冠蜂属 <i>Eumenes</i> (<i>Eumenes</i>) <i>coronatus coronatus</i> (Panzer)		+	+	+	
80. 原野华丽蜂属 <i>Delta campaniforme esuriens</i> (Fabricius)	+				
81. 黄后华丽蜂属 <i>Delta campaniforme gracile</i> (Saussure)		+			
82. 圆锥华丽蜂属 <i>Delta conica</i> (Fabricius)	+				
83. 大华丽蜂属 <i>Delta petiolata</i> (Fabricius)	+				
84. 折翼华丽蜂属 <i>Delta dimidiatipennis</i> (Saussure)	+				
85. 锈色华丽蜂属 <i>Delta conoideum</i> (Gmelin)	+				
86. 四刺饰蜂属 <i>Pseumenes depressus</i> (Saussure)		+			
87. 二带同蜂属 <i>Symmorphus</i> (<i>Symmorphus</i>) <i>bifasciatus</i> (Linnaeus)		+			
88. 坑同蜂属 <i>Symmorphus</i> (<i>Symmorphus</i>) <i>foveolatus</i> Gussakovskij					+
89. 四川同蜂属 <i>Symmorphus</i> (<i>Symmorphus</i>) <i>sichuanensis</i> Lee					+
90. 华旁喙蜂属 <i>Pararrhynchium sinensis</i> Schulthess		+			
91. 斯旁喙蜂属 <i>Pararrhynchium smithii</i> (Saussure)		+			
92. 平喙蜂属 <i>Antepiona deflenda lepeletieri</i> (Bluthgen)					+

表 1 云南胡蜂总科的垂直分布 (续)
Tab. 1. Vertical distribution of Vespoidea in Yunnan (continued)

胡 蜂 科 及 属 种	垂 直 带	河谷 热带 雨林 季雨 林带	山 地 常 绿 阔 叶 林	亚 常 绿 阔 叶 林	低山 地带 常 绿 阔 叶 林	中山 地带 常 绿 阔 叶 林	亚 高 山 针 叶 林
103. 巧家螺螄 <i>Antepiona deflexa deflexa</i> (S. S. Saunders)					+	+	
104. 椭圆螺螄 <i>Antepiona biguttata</i> (Fabricius)		+					
105. 脆螺螄 <i>Antepiona fragilis</i> (Smith)		+					
106. 常带螺螄 <i>Dirhynchium flavomarginatum</i> <i>curvilineatum</i> (Cameron)			+				
107. 黄带螺螄 <i>Anterhynchium</i> (<i>Dirhynchium</i>) <i>flavomarginatum flavomarginatum</i> (Smith)			+				
108. 瘦泥壶螺螄 <i>Odynerus macilentus</i> Saussure			+				
109. 爪哇泥壶螺螄 <i>Odynerus javanus</i> Saussure			+				
110. 锡金泥壶螺螄 <i>Odynerus sikkimensis</i> Bingham			+				
111. 桶泥壶螺螄 <i>Odynerus frauenfeldi</i> Saussure			+				
112. 锡兰泥壶螺螄 <i>Odynerus ceylonicus</i> Saussure			+				
113. 伊比利泥壶螺螄 <i>Odynerus Ibericus</i> Saussure			+				
114. 聚集泥壶螺螄 <i>Odynerus confluentus</i> Smith			+				
115. 塞克泥壶螺螄 <i>Odynerus sichelii</i> Saussure			+				
116. 装饰泥壶螺螄 <i>Odynerus ornatus</i> (Smith)					+		
117. 斑点泥壶螺螄 <i>Odynerus punctum</i> Fabricius			+				
118. 福建埃螺螄 <i>Epsilon fujianensis</i> Lee			+				
119. 荷直盾螺螄 <i>Stenodynerus frauenfeldi</i> (Saussure)			+				
120. 棕腹螺螄 <i>Rhynchium mellei</i> Saussure		+					
121. 铜翼螺螄 <i>Rhynchium cupreipenne</i> Bingham			+				
122. 黑背螺螄 <i>Rhynchium tahiense</i> Saussure			+				
123. 黄带螺螄 <i>Rhynchium flavomarginatum</i> Smith			+				
124. 黄螺螄 <i>Rhynchium quinquecinctum</i> (Fabricius)			+				
125. 棕色螺螄 <i>Rhynchium brunneum</i> (Fabricius)						+	+
126. 福螺螄 <i>Rhynchium fukuii</i> Cameron			+		+		
127. 闪烁螺螄 <i>Rhynchium nitidulum</i> (Fabricius)			+				
128. 金属螺螄 <i>Rhynchium metallicum</i> Saussure			+				
129. 印度高山螺螄 <i>Montezumia indica</i> Saussure			+				
130. 英佳盾螺螄 <i>Euodynerus</i> (<i>Euodynerus</i>) <i>variegatus</i> <i>kruegeri</i> (Schulthess)			+		+	+	
131. 日本佳盾螺螄 <i>Euodynerus</i> (<i>Pareuodynerus</i>) <i>nipanicus</i> (Schulthess)			+		+	+	
132. 三叶佳盾螺螄 <i>Euodynerus trilobus</i> (Fabricius)			+				

31种, 占总数的25.4%。



云南资源局一九八二年编

图1 云南胡蜂总科的分布和5个自然垂直带

Fig. 1 Distribution of Vespoidea and 5 natural vertical zone in Yunnan

- ① 河谷热带雨林季雨林带 + 山地亚热带常绿阔叶林带 ▲ 亚高山针叶林带
* 低山亚热带常绿阔叶林带 △ 中山温暖混交林带

I. 山地亚热带常绿阔叶林带 本带受燥热焚风的影响不大,属亚热带气候,海拔1400—1900米。年平均气温在14℃以下,最冷月平均气温一般在0—5℃,全年降雨量700—1500毫米。包括所有由断层形成的大小山间平坝、溪流、湖泊和部分山区。植被有思茅松、云南松、小果、栲类、灌丛等。

该带胡蜂十分丰富,为典型东洋区种类。如:黄盾华丽蜾蠃、爪哇泥壶蜾蠃、大胡蜂等。本带共采到胡蜂19属,占总属的61.3%;70种,占总数的57.4%。

II. 低山亚热带常绿阔叶林带 本带区海拔在1900—2300米左右,最冷月平均温度在0℃以上,最热月平均气温不足22℃。年平均降雨量约690毫米。包括滇中以上和滇西北部分地区。植被以常绿阔叶林为主,有木兰科、樟科、五加皮、滇黄栌、滇白栌、小叶青冈、黄毛青冈、木莲等。林下有灌丛、蕨类、苔藓等多种草本植物。

该带胡蜂大部分为东洋区种类, 如: 显螺赢、基胡蜂、三齿胡蜂等。本带共采到胡蜂 7 属, 占总属的 22.6%; 20 种, 占总数的 16.4%。

IV. 中山温暖混交林带 海拔 2300—2700 米。年平均气温 10℃ 以下, 日平均气温 10℃ 以上, 年平均降雨量 838 毫米。包括滇西北的部分地区。植被以针叶林和混交林为主, 有高山松、高山栎、铁杉、大杜鹃、竹类、苔藓等。地带潮润, 受季风影响不大。

本带胡蜂东洋区种类逐渐减少, 有棕腹喙螺赢, 台湾马蜂、澳门马蜂等。本带共采到胡蜂 6 属, 占总属的 19.4%; 11 种, 占总数的 9.1%。

V. 亚高山针叶林带 海拔 2700—3900 米。本带受季风影响大, 雨水充裕, 年平均气温在 2℃ 以下, 最热月平均气温 10℃, 最冷月平均气温 -6—8℃。极端最低气温 -28 至 -17℃, 降雨量 700 毫米左右, 包括滇西北大部分高海拔地区。植被多为铁杉林, 有滇铁杉, 苔藓和数种杜鹃。

该带胡蜂种类大量减少, 出现古北区种类, 如: 柞蚕马蜂、朝鲜黄胡蜂等。本带共采到胡蜂 4 属, 占总属的 12.9%; 9 种, 占总数的 7.3%。上述 5 个垂直带胡蜂种属数量变化见图 2。

在 3900 米以上, 目前尚未采到胡蜂标本, 还有待进一步调查研究。

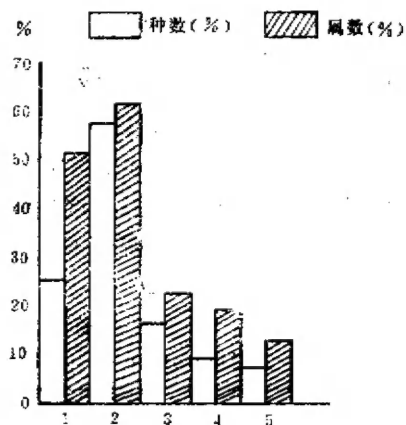


图 2 5 个不同海拔垂直带胡蜂总科属种的数量变化

Fig. 2 Numerical change on the genus and species of Vespoidea in the five distinct elevation vertical zone
1. 河谷热带雨林季雨林带 (76.4—1400 米)
2. 山地亚热带常绿阔叶林带 (1400—1900 米) 3. 低山亚热带常绿阔叶林带 (1900—2300 米) 4. 中山温暖混交林带 (2300—2700 米) 5. 亚高山针叶林带 (2700—3900 米)

区系分析讨论

研究任何一个现生动物区域, 无论物种如何繁杂多变, 追根溯源, 必然涉及到区系的起源历史和演化过程。云南昆虫区系起源及演替, 与云南高原的抬升、形成有着密切的关系。在大陆漂移和分合的过程中, 自中生代燕山运动至新生代的上新世和更新世开始, 云南高原伴随青藏高原大规模的构造抬升以后经历了漫长、复杂、深刻的解体变化过程。特别是青藏高原的隆升, 使东亚大气环流受阻, 造成云南气候环流因子。受错综复杂环境和气候影响的物种, 经历了严酷的生存竞争、自然选择、进化、适应等, 形成现今这一构造复杂的昆虫区系。

从云南胡蜂总科的区系看, 在地理区划上应属东洋区。主要由热带、亚热带、古北和跨区种所组成。

1. 热带种: 系指适应生存于热带雨林和季雨林的胡蜂种类, 在地理位置上仍属东洋区。这一类型种类仅限分布于一定的狭窄地域, 计 20 种, 占总数的 16.4%。

2. 亚热带种: 指广泛分布在亚热带区域内, 在垂直分布中可以跨越两个或两个以上

垂直带的胡蜂种类。计86种, 约占总数的70.5%。

3. 古北种: 指主要分布于古北区, 但在云南也有分布的胡蜂种类, 共计9种, 约占总数的7.4%。

4. 跨区种: 指可跨越东洋、古北区, 在其他大动物地理区有分布的种类。计7种, 占总数的5.7%。其中非洲区2种, 占总数的1.6%, 澳洲区1种, 占0.8%, 新北区3种, 占2.5%, 新热带区1种, 占0.8%。各垂直带胡蜂区系地理成分见表2。

另外, 还有凹纹胡蜂等的分布从第二带跨越到第五带, 说明它们适应各种环境条件及利用食物的能力较强; 这是由它们较宽的生态可塑性所决定的。因这部分种类在区系地理上仍属东洋区, 所以未列出。

表2 云南胡蜂总科种类及其区系地理成分

Tab. 2 Species of Vespoidea and their faunal geographical components in Yunnan

垂直带	区系 种数与百分率	东 洋 区		古 北 区	跨 区 种				合 计
		热 带	亚 热 带		非 洲 区	澳 洲 区	新 北 区	新 带 热 区	
I	种 数	20	10					1	31
	占本带总数的%	64.6	32.3					3.2	100
II	种 数	3	66			1			70
	占本带总数的%	4.3	94.3			1.4			100
III	种 数		17	2	1				20
	占本带总数的%		85	10	5				100
IV	种 数		6	3	1		1		11
	占本带总数的%		54.5	27.3	9.1		9.1		100
V	种 数		2	5			2		9
	占本带总数的%		22.2	55.6			22.2		100
全 省	种 数	20	86	85.6	2	1	3	1	122
	占现有总数%	16.4	70.5	7.4	1.6	0.8	2.5	0.8	100

从表2可见, 云南胡蜂总科以东洋成分占绝对优势, 计106种, 占总数的86.9%。

小 结

1. 云南胡蜂除一些跨带性和小生境类群外, 其他种类都随地理、气候、植被、海拔呈现出明显而有规律性的垂直分布区域。

2. 根据这种有规律性的变化结合云南地形、气候、植被、海拔等特点, 可将胡蜂分布划分为如上所述的5个自然垂直带。各带间胡蜂相差悬殊, 不同海拔高度垂直带的胡蜂种类数量变化规律是: 河谷热带雨林季雨林带 < 山地亚热带常绿落叶阔叶林带 > 低山

亚热带常绿阔叶林带>中山温暖混交林带>亚高山针叶林带, 最多者为山地亚热带常绿落叶阔叶林带, 为典型东洋种类。以后依次递减, 为古北种所取代。

3. 在122种胡蜂中, 106种为东洋种, 占总数的86.9%, 古北种9种, 占7.4%, 跨区种7种, 占5.7%。表明云南胡蜂总科昆虫主要由东洋种, 古北种和跨区种所组成。其中以东洋种为主。

4. 从垂直分布中可了解到一些跨带性分布种类, 说明它们对环境的适应能力较强, 这对开发利用这一资源, 引种到某些地区定居具有很大益处。此外, 对那些仅限分布于狭窄区域的类群必须加以重点保护。

参 考 文 献

- 李铁生. 1981. 四川省胡蜂一新种. 动物分类学报, 6(4): 423—424.
- 李铁生. 1981. 福建省胡蜂总科记略及一新种描述. 武夷科学, 1: 179—199.
- 李铁生. 1982. 四川省胡蜂总科名录. 昆虫天敌, 4: 55—56.
- 李铁生. 1982. 云南胡蜂总科记略. 动物学研究, 3(1): 83—87.
- 李铁生. 1982. 中国农区胡蜂. 北京: 农业出版社, 1—255.
- 李铁生. 1985. 膜翅目胡蜂总科. 中国经济昆虫志第三十册. 北京: 科学出版社, 1—159.
- 吴征镒等. 1980. 中国植被. 北京: 科学出版社, 1—1375.
- 吴征镒等. 1987. 云南植被. 北京: 科学出版社, 1—1024.
- 黄复生. 1981. 西藏高原隆起和昆虫区系. 西藏昆虫, 北京: 科学出版社, 1: 1—34.
- 常达. 1958. 中国地质学. 北京: 地质出版社, 1—344.
- 胡经甫. 1941. Catalogus Insectorum Sinensium VII: 205—231.
- Bingham, O.T. 1897. Fauna of British India Hymenoptera 1: 331—375.
- Dalla Torre, K.W. von. 1894. Catalogus Hymenopterorum 9, Vespidae (Diploptera): 1—181.
- Panzer. 1881. Hymenoptera 3: 394—19.
- Saussure, H.De. 1852—58. Etudes Famille les Vespides. Monographie Guepes Solitaires. 1: 1—286. Guepes 2: 1—256. Masariens et supplement 3: 1—352.
- Vecht, J. van. der. 1962. The Indo-Australian species of the genus *Ropalidia* (Icaria) (Hym., Vespidae). Zool. Verh. 57: 1—71.
- Vecht, J. van. der. 1968. Notes on some European Eumenes-Species (Hym., Eumenidae). Ent. Ber. Amst. 28: 68—80.
- Vecht, J. van. der. 1972. Hymenopterorum Catalogus pars 8: 1—199.
- Vecht, J. van. der. 1977. Studies of oriental Stenogastrinae (Hym., Vespoidea). Tijd. Ent. 120(2): 55—75.
- Yasumatus, K. 1934. On the genus *Discoelius* of eastern Asia. with a list of the species of the genus of the world (Hym., Eumenidae) Mushi 7: 3—19.

STUDIES ON THE VERTICAL DISTRIBUTION OF VESPOIDEA AND ANALYSIS OF THE FAUNA IN YUNNAN PROVINCE, CHINA

Dong Dazhi Wang Yunzhen

(*Kunming Institute of Zoology, Academia Sinica 650107*)

The present paper deals with vertical distribution of Vespoidea and analysis of the fauna in Yunnan.

Yunnan plateau took shape through the ascent by the orogenic movement of the Tertiary and Quaternary period. The geographical, climate and vegetation of Yunnan are very complicated. The different climates, soil and vegetation on different altitudes of the plateau exert strong influence on the insects in their breeding and multiplication. The elevation and latitudes, in author's point of view, are important factor that affect the distribution of insects. Their distributions are related to elevation and latitudes—a flight of stairs from low to high. The more latitude is to the north, the more significantly vary the distribution of insects.

On the basis of the distribution characteristics of insects, the physical geography, landform, climate and vegetation of the place, Yunnan plateau may be divided into 5 vertical zones, (1) Zone of the river valley and tropical rainforest and monsoon forest (76.4–1400m), (2) Zone of mountainous region subtropical and evergreen deciduous leaves and broadleaf forest (1400–1900 m), (3) Zone of low mountain subtropical and evergreen broadleaf forest (1900–2300m), (4) Zone of middle warm mountain and mixed forest (2300–2700m), (5) Zone of subalpine coniferous forest (2700–3900m).

Among the 122 species of wasps collected, 20 species (16.4%) belong to tropical species, and 86 species (70.5%) to subtropical species, and 9 species (7.4%) to palaearctic species, and the rest of the total number are transregional species (5.7%). On the basis of the results of our research, Yunnan should belong to the oriental region, 86.9% of the Vespoidea fauna in Yunnan region is oriental species. Only a very small part of the species are palaearctic and transregional.

Key words: Vespoidea, Vertical distribution, Fauna, Yunnan